

**PENGARUH WAKTU DAN KONSENTRASI BAHAN CURING TERHADAP
KUANTITAS DAN KUALITAS GELATIN KULIT KAMBING YANG
DIPRODUKSI MELALUI PROSES ASAM**

**(Effect of Time and Curing Concentration on Quantity and Quality of Goat Skin
Gelatin Produced by Acid Process)**

M.I. Said, J.C.Likadja dan M.Hatta

Jurusan Produksi Ternak Fakultas Peternakan, Universitas Hasanuddin
Jl.Perintis Kemerdekaan Km.10 Makassar 90245
Corresponding email : irfanmks@yahoo.com

ABSTRACT

Gelatin is widely used in food and non-food industries. One of its utilizations in the food industry is as a biopolymer packaging materials to extend product shelf life. The quantity and quality of gelatin used is influenced by the production process, especially the curing period. This study aimed to determine the effect of curing time and concentration of curing agent on the quantity and quality of gelatin produced from goat skin by acid process. Material used in this experiment was goat skin of Ettawah cross male, 1.5 to 3 years old. The experiment was carried out in a 2x3 factorial arrangement according to completely randomized design with three replications for each treatment combination. The first factor was curing time, i.e. 2 and 4 days and the second factor was the concentration of curing agent, i.e. 3, 6 and 9%. The gelatin was produced by the treatment with acetic acid (CH_3COOH 0.5 M, v/v) as the curing agent. The results showed that application of CH_3COOH 0.5 M with concentration of 9% for 4 days yielded the best quantity and quality of gelatin, with product characteristics are yields of 16,39% and protein contents of 90.74%.

Keywords: Gelatin, Goat skin, Curing, Acid, Biopolymer

ABSTRAK

Gelatin banyak dimanfaatkan untuk keperluan industri pangan dan non pangan. Salah satu penggunaan dalam industri pangan adalah sebagai bahan pengemas biopolimer untuk memperpanjang masa simpan produk. Kuantitas dan kualitas gelatin dipengaruhi oleh proses produksi khususnya pada fase curing. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh waktu dan konsentrasi bahan curing terhadap kuantitas dan kualitas gelatin kulit kambing yang diproduksi melalui proses asam. Materi penelitian menggunakan kulit kambing Peranakan Ettawah (PE) jantan kisaran umur potong 1,5-3 tahun. Penelitian dilaksanakan dengan pola faktorial (2x3) berdasarkan rancangan acak lengkap dengan 3 ulangan untuk setiap kombinasi perlakuan. Faktor pertama adalah waktu curing, yakni 2 dan 4 hari. Faktor kedua adalah konsentrasi bahan curing, yakni (3, 6 dan 9%). Produksi gelatin menggunakan proses asam dengan asam asetat (CH_3COOH 0,5M, v/v) sebagai bahan curing. Hasil penelitian

menunjukkan bahwa gelatin yang diproduksi menggunakan CH_3COOH 0,5M dengan konsentrasi 9% selama 4 hari memperlihatkan kuantitas dan kualitas yang terbaik, dengan karakteristik produk adalah rendemen 16,39% dan kadar protein 90,74%

Kata Kunci : Gelatin, Kulit kambing, Curing, Asam, Biopolimer

PENDAHULUAN

Gelatin merupakan produk hidrokoloid yang berasal dari hasil ekstraksi protein kolagen hewan secara parsial dan bersifat hidrofilik. Penggunaan gelatin di Indonesia banyak dimanfaatkan untuk keperluan dalam industri pangan dan non pangan. Salah satu penggunaan dalam industri pangan yang lagi *trend* saat ini adalah sebagai pengemas biopolimer yang alami dan ramah lingkungan. Gelatin yang dipasarkan di Indonesia masih didominasi oleh gelatin impor. Gelatin impor yang dipasarkan di dunia (termasuk Indonesia) bahan bakunya diduga berasal dari kulit babi (46%) maupun kulit (29,4%) dan tulang (23,1%) pada sapi serta sumber lain (1,5%). Penggunaan bahan baku dari kulit babi tentu merupakan masalah bagi masyarakat di Indonesia yang mayoritas beragama Islam. Selain babi penggunaan kulit dan tulang sapi bagi para peneliti di luar negeri ternyata juga masih meragukan tingkat higienitasnya. Para peneliti maupun USDA ternyata masih meragukan adanya kemungkinan gelatin impor yang beredar telah terkontaminasi kuman *Bovine spongiform encephalopathy* (BSE) atau yang lazim dikenal sebagai sapi gila (*mad cow*) maupun penyakit mulut dan kuku (PMK). (Karim dan Bhat, 2008^a; Karim dan Bhat, 2008^b; Hidaka dan Liu, 2002; Jaswir, 2007; Grobbsen dkk., 2004).

Penggunaan bahan pengemas polimer sintetis untuk bahan pangan saat ini dianggap tidak populer lagi karena pertimbangan dampak limbah yang dihasilkan bagi lingkungan maupun efek yang ditimbulkan bagi kesehatan manusia. Salah satu tahapan penting dalam proses produksi gelatin yang merupakan bahan utama pembentuk biopolimer adalah proses curing. Proses curing mempengaruhi kuantitas dan kualitas produk gelatin (Ockerman dan Hansen, 2000). Proses curing pada prinsipnya merupakan suatu proses terjadinya reaksi kimia awal jaringan ikat kolagen kulit dengan bahan curing baik dengan menggunakan bahan curing asam, basa maupun enzim. Proses curing menyebabkan struktur ikatan intermolekuler dan intramolekuler pada protein kolagen kulit melemah ataupun terjadi proses pemutusan rantai ikatan asam amino secara parsial (Kołodziejaska dkk., 2007) ; (Hidayat, 2008). Penggunaan waktu dan konsentrasi bahan curing yang lama diharapkan akan menghasilkan rendemen yang semakin tinggi, namun dapat pula berakibat pada rendahnya kualitas dari gelatin tersebut. Berdasarkan hal tersebut perlu adanya kombinasi yang tepat dalam penerapan waktu dan konsentrasi bahan curing. Kombinasi penggunaan waktu dan konsentrasi bahan curing yang tepat akan menghasilkan kuantitas dan kualitas yang lebih baik. Selama ini proses curing dengan menggunakan asam banyak diterapkan dalam proses produksi gelatin dari kulit babi karena membutuhkan waktu relatif lebih cepat dibanding basa (Ockerman dan Hansen, 2000).

Informasi ilmiah berkaitan dengan penggunaan waktu dan konsentrasi bahan curing asam asetat (CH_3COOH 0,5M) yang tepat untuk menghasilkan kuantitas dan kualitas gelatin yang maksimal dari bahan baku kulit kambing belum banyak diketahui. Berkaitan dengan hal tersebut perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk

mengetahui pengaruh kombinasi waktu dan konsentrasi bahan curing asam asetat (CH_3COOH 0,5M) dengan formula tepat dalam proses produksi gelatin berbahan baku kulit kambing terhadap kuantitas dan kualitas gelatin.

MATERI DAN METODE PENELITIAN

Materi penelitian

Penelitian menggunakan kulit kambing Peranakan Ettawah (PE) jantan umur potong berkisar 1,5-3 tahun. Proses produksi menggunakan asam asetat (CH_3COOH 0,5M) sebagai bahan curing. Bahan pendukung yang dibutuhkan dalam proses buang bulu antara lain : air bersih, kapur, NaOH, HCOOH dan Na_2CO_3 . Peralatan utama yang digunakan dalam proses penyiapan bahan baku antara lain drum berputar, timbangan kue, mesin buang daging dan bulu (*fleshing machine*) sedangkan proses produksi gelatin menggunakan : water bath (*Memmert Tipe WNB7-45*), oven digital (*Memmert*), timbangan analitik (*Sartorius TE 214S*), labu ukur, beker glass, erlemeyer, corong gelas, gelas ukur, termometer dan ember. Peralatan-peralatan pendukung untuk proses uji kualitas antara lain : kadar protein (*Kjeltec 2200 FOSS*), kadar lemak (instalasi *sohxlet*), nilai a_w (a_w meter *Decagon Dvice Pullman WA 99163, USA*).

Metode Penelitian

Rancangan penelitian dan analisis data

Penelitian dilaksanakan secara eksperimental berdasarkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Pola Faktorial 2 x 3 dengan 3 kali ulangan. Faktor I terdiri 2 level waktu curing (2 dan 4 hari) dan faktor II terdiri atas 3 level konsentrasi bahan curing (3, 6 dan 9% v/v) yang masing-masing diulang 3 kali. Data yang diperoleh dianalisis secara sidik ragam dengan bantuan program statistik SPSS Versi 15,0. Perlakuan yang menunjukkan pengaruh yang nyata, selanjutnya dilakukan uji beda nyata dengan *Duncan's multiple Range Test* (DMRT) (Steel dan Torrie, 1991).

Proses penyiapan bahan baku

Proses penyiapan bahan baku mengacu prosedur Balai Penelitian Kulit Karet dan Plastik (BPKKP), Yogyakarta (Anonim, 2008). Kulit kambing PE mentah ditimbang dan dimasukkan ke dalam drum berputar untuk selanjutnya dicuci (*washing*) dengan air mengalir selama 30 menit. Kulit kemudian direndam (*soaking*) dengan campuran air dan 1% *teepol*. Kulit kembali dicuci dengan air mengalir selama 15 menit dan selanjutnya dilakukan proses buang daging (*fleshing*) dengan *fleshing machine*. Kulit kemudian dicuci dengan air mengalir selama 15 menit dan selanjutnya dilakukan proses buang bulu (*unhairing*) dengan merendam dalam larutan Na_2S 3% dan kapur 2% selama kurang lebih 2 jam hingga bulu terlepas secara total. Kulit kemudian dicuci dengan air mengalir selama 15 menit dan selanjutnya dinetralkan dengan penambahan larutan HCOOH hingga pH berkisar 7-7,5. Lembaran kulit tanpa bulu kemudian dipotong (*trimming*) kecil-kecil menjadi ukuran 3x3 cm. Potongan kulit ini selanjutnya akan digunakan sebagai bahan baku gelatin.

Proses pembuatan larutan curing

Larutan curing asam dibuat menggunakan bahan dasar asam asetat (CH_3COOH 0,5M v/v). Larutan curing konsentrasi 3%, 6% dan 9% dibuat dengan melarutkan CH_3COOH 0,5 M masing-masing sebanyak 3, 6 dan 9 ml ke dalam labu ukur 100 ml yang berisi aquadest hingga batas volume 100 ml. Larutan curing dibuat secara massal hingga mencukupi untuk digunakan merendam bahan baku kulit.

Proses produksi gelatin

Sebanyak 400 gram bahan baku kulit menjalani proses curing. Proses curing dilakukan dengan memasukkan bahan baku kulit ke dalam beker glass yang berisi larutan curing sesuai konsentrasi yang telah ditentukan (3, 6 dan 9%) hingga seluruh permukaan kulit terendam dengan sempurna. Sampel kulit kemudian disimpan selama 2 dan 4 hari (sesuai perlakuan). Selama proses curing sesekali dilakukan pengadukan. Setelah proses perendaman selesai, selanjutnya bahan baku kulit dicuci beberapa kali hingga bersih dan kondisinya mendekati suasana netral ($\text{pH} \pm 6-7,5$). Bahan baku kulit selanjutnya ditiriskan dan ditimbang sebagai berat awal bahan baku untuk penentuan nilai rendemen. Bahan baku kulit yang telah diketahui beratnya kemudian dimasukkan ke dalam erlemeyer dan ditambah dengan aquadest hingga keseluruhan bahan baku kulit terendam dengan sempurna. Erlemeyer yang berisi bahan baku kulit dan aquades diberi penutup aluminium foil kemudian dimasukkan ke dalam water bath untuk menjalani proses ekstraksi (*extraction*). Proses ekstraksi kulit secara keseluruhan berlangsung selama 9 jam pada suhu $55-65^\circ\text{C}$. Keseluruhan unit perlakuan menjalani proses ekstraksi pada kondisi yang sama. Pada setiap tahapan dilakukan 2 kali proses penyaringan (*filtration*), yakni penyaringan kasar dan halus untuk menghasilkan fraksi gelatin cair. Gelatin cair yang dihasilkan, kemudian dicampur menjadi satu hingga homogen di dalam beker glass untuk dipekatkan di dalam oven suhu 70°C selama 2 jam kemudian didinginkan dalam refrigerator suhu $\pm 5-10^\circ\text{C}$ selama 30 menit. Gelatin cair selanjutnya dituang pada loyang aluminium yang sebelumnya diberi lapisan plastik bening untuk selanjutnya dikeringkan di dalam oven suhu 55°C selama 18-20 jam hingga fraksi gelatin cair membentuk lapisan film dengan konsistensi rapuh yang selanjutnya disebut gelatin padat. Lapisan gelatin padat digiling dengan blender hingga membentuk serbuk dan selanjutnya ditimbang untuk menentukan nilai rendemen (kuantitas). Serbuk gelatin selanjutnya dikemas dengan plastik klip untuk dilakukan uji kualitas.

Prosedur analisis

Rendemen (Giménez dkk., 2005), kadar protein (AOAC, 1995), kadar lemak (AOAC, 1995) dan aktivitas air (a_w) (Sudarmadji dkk., 2007).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen

Rendemen gelatin merupakan jumlah gelatin kering (*dry gelatin*) yang dihasilkan dari sejumlah bahan baku kulit dalam keadaan bersih melalui proses ekstraksi (Giménez dkk., 2005).

Tabel 1. Rataan rendemen (%) gelatin kulit kambing yang diproduksi menggunakan bahan curing asam asetat (CH_3COOH 0,5M) dengan waktu dan konsentrasi bahan berbeda

Waktu curing (hari)	Konsentrasi bahan curing (%) (v/v)			Rataan ^{ns}
	3	6	9	
2	13,24 ± 0,77	13,43 ± 1,25	13,98 ± 0,64	13,55 ± 0,87
4	11,50 ± 0,28	13,18 ± 0,71	16,39 ± 0,22	13,69 ± 2,19
Rataan	12,37 ± 1,09 ^a	13,30 ± 0,92 ^{ab}	14,69 ± 1,38 ^b	

^{a,b} Superskrip yang berbeda pada lajur yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) ;

^{ns} non significant

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa secara rata-rata terjadi peningkatan nilai rendemen dengan bertambahnya waktu curing. Salah satu karakteristik yang diharapkan dalam proses produksi gelatin adalah nilai rendemen yang tinggi. Nilai rendemen yang semakin tinggi menunjukkan bahwa proses produksi yang dilakukan menjadi semakin efisien (Kołodziejska dkk., 2007). Berdasarkan hasil yang diperoleh terlihat bahwa nilai rendemen gelatin yang paling tinggi dihasilkan dari proses produksi yang menggunakan bahan curing asam asetat (CH_3COOH 0,5M) dengan waktu curing 4 hari dan konsentrasi bahan 9%.

Konsentrasi berkaitan dengan kelarutan gelatin (Anonim, 2006), rendemen cenderung meningkat dengan meningkatnya konsentrasi asam (Zhou dan Joe, 2005). Peningkatan konsentrasi bahan curing asam menyebabkan nilai rendemen meningkat. Terjadinya peningkatan ini berkaitan dengan banyaknya jumlah kolagen yang terkonversi dan mengalami transformasi menjadi gelatin akibat pengaruh asam. Peningkatan konsentrasi asam menyebabkan terjadinya peningkatan konsentrasi ion H^+ dalam larutan curing yang pada akhirnya akan mempercepat terjadinya proses hidrolisis. Laju hidrolisis yang semakin cepat cenderung meningkatkan jumlah molekul kolagen yang terkonversi menjadi gelatin hingga berdampak pada meningkatnya nilai rendemen. Peningkatan jumlah ion H^+ dapat mempercepat laju hidrolisis kolagen. Bila laju hidrolisis semakin besar maka pemecahan *triple helix* menjadi rantai α , β dan γ juga semakin besar yang menyebabkan kolagen yang terkonversi menjadi gelatin akan semakin banyak (Kołodziejska dkk., 2007).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penerapan konsentrasi bahan berbeda memberikan pengaruh yang sangat nyata ($P < 0,01$) dalam meningkatkan nilai rendemen gelatin, sedangkan perbedaan waktu curing maupun interaksinya tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P > 0,05$).

Kadar Protein

Tingkat pelarutan protein kolagen dipengaruhi oleh waktu dan konsentrasi bahan *curing* yang digunakan (Wang dkk., 2008). Nilai rata-rata kadar protein kolagen gelatin yang diproduksi selengkapnya disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rataan kadar protein (%) gelatin kulit kambing yang diproduksi menggunakan bahan curing asam asetat (CH_3COOH 0,5M) dengan waktu dan konsentrasi bahan berbeda

Waktu curing (hari)	Konsentrasi bahan curing (%) (v/v)			Rataan
	3	6	9	
2	89,37±1,19	89,92±0,64	89,59±0,53	89,63±0,76
4	90,06±1,17	90,18±1,83	90,74±1,82	90,33±1,45
Rataan	89,72±1,12	90,05±1,24	90,16±1,35	

Berdasarkan Tabel 2 terlihat bahwa secara rata-rata terjadi peningkatan kadar protein dengan meningkatnya waktu curing dan konsentrasi. Berdasarkan hasil yang diperoleh terlihat bahwa nilai kadar protein gelatin yang paling tinggi dihasilkan dari proses produksi yang menggunakan bahan curing asam asetat (CH_3COOH 0,5M) dengan waktu curing 4 hari dan konsentrasi bahan 9%. Kombinasi ini merupakan kombinasi terbaik dalam menghasilkan produk gelatin, karena kadar protein yang tinggi berkaitan langsung dengan sifat-sifat fisik dari gelatin tersebut yang salah satu diantaranya adalah kekuatan gel dan viskositas. Dalam proses pembentukan biopolimer, maka sifat-sifat tersebut diperlukan untuk memperbaiki struktur dan kemampuan biopolimer untuk menghambat transfer massa dari lingkungan (Chen, 1995). Selain itu kadar protein yang tinggi pada bahan baku biopolimer diharapkan akan memberikan sumbangan tambahan zat gizi terhadap produk pangan yang dikemasnya.

Peningkatan kadar protein berkaitan dengan perubahan jumlah struktur ikatan asam amino yang menyusun protein kolagen. Peningkatan konsentrasi menyebabkan semakin banyak ikatan asam amino yang terpecah sehingga semakin banyak protein yang larut pada saat dilakukan proses ekstraksi. Tingginya jumlah protein yang larut menyebabkan kadar protein dalam produk gelatin juga cenderung meningkat. Peningkatan konsentrasi larutan akan meningkatkan kolagen yang terlarut. Pemanasan yang berlanjut dalam proses ekstraksi setelah proses *curing* akan semakin memudahkan kolagen mengalami proses pelarutan atau *solubilisasi* (Wang dkk., 2008). Peningkatan waktu curing dan konsentrasi bahan menyebabkan serabut kolagen menyusut. Penyusutan menyebabkan struktur kolagen pecah menjadi struktur yang tidak teratur dan akhirnya akan mengalami proses pelarutan (de-Man, 1989).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penerapan konsentrasi bahan dan waktu curing berbeda maupun interaksinya tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P>0,05$) terhadap kadar protein gelatin.

Kadar Lemak

Kadar lemak dalam produk gelatin berkaitan langsung dengan sumber bahan baku yang digunakan. Gelatin yang diproduksi dari bahan baku yang mengandung kadar lemak tinggi cenderung akan menghasilkan produk gelatin dengan kadar lemak yang tinggi pula. Rataan kadar lemak gelatin yang diproduksi selengkapnyanya disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rataan kadar lemak (%) gelatin kulit kambing yang diproduksi menggunakan bahan curing asam asetat (CH_3COOH 0,5M) dengan waktu dan konsentrasi bahan berbeda

Waktu curing (hari)	Konsentrasi bahan curing (%) (v/v)			Rataan
	3	6	9	
2	0,26±0,05	0,24±0,04	0,22±0,01	0,24±0,04
4	0,30±0,13	0,23±0,01	0,35±0,23	0,29±0,14
Rataan ^{ns}	0,28±0,09	0,23±0,03	0,28±0,16	

Berdasarkan Tabel 3 terlihat bahwa terjadi peningkatan kadar lemak gelatin dengan meningkatnya penggunaan waktu curing, sedangkan peningkatan penggunaan konsentrasi bahan curing menunjukkan kadar lemak gelatin yang bervariasi. Peningkatan kadar lemak dengan meningkatnya waktu curing dengan asam kemungkinan disebabkan oleh semakin banyaknya molekul protein terikat lemak (*lipoprotein*) yang larut pada saat dilakukan proses *curing* dan terd deposisi diantara protein-protein kolagen yang menyusun gelatin selama proses, sehingga kadar lemak dalam produk gelatin meningkat.

Hasil analisis kadar lemak yang diperoleh masih memenuhi syarat kadar lemak yang dipersyaratkan yakni 5% (Jobling dan Jobling, 1983). Hasil yang diperoleh juga tidak jauh berbeda dengan hasil yang diperoleh beberapa peneliti terdahulu, yakni 0,13-4,26% (wb=*wet basis*) dari bahan baku kulit ikan segar dan kering (Rahmawati, 2008), 0,47-1,7% dari ikan cucut (Astawan dan Aviana, 2003), 0,3% dari ikan Tilapia Merah (*Oreochromis niloticus*) (Songchotikunpan *dkk.*, 2007), 1,01-1,16% dari kulit kaki ayam (Wulandari, 2006) dan 0,23% dari tulang sapi (Sopian, 2002).

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penerapan konsentrasi bahan dan waktu curing berbeda maupun interaksinya tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P>0,05$) terhadap kadar lemak gelatin.

Aktivitas Air (a_w)

Aktivitas air (a_w) merupakan perbandingan antara tekanan uap larutan (p) dengan tekanan uap air larutan murni (p_0) pada temperatur yang sama ($a_w = p/p_0$) (Reineccius dan Gary, 1998). Nilai ini banyak digunakan sebagai alat ukur sederhana untuk bahan pangan khususnya berkaitan dengan umur simpan.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa perbedaan waktu curing dan konsentrasi bahan maupun interaksinya tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P>0,05$) terhadap perubahan nilai a_w gelatin. Berdasarkan Tabel 4 terlihat bahwa secara

umum nilai a_w produk gelatin yang diproduksi cenderung bervariasi baik dengan meningkatnya konsentrasi bahan curing maupun meningkatnya waktu curing pada kisaran nilai rata-rata 0,35-0,38. Nilai a_w produk gelatin yang diproduksi masih berada dibawah batas pertumbuhan mikroba secara total. Proses penghambatan pertumbuhan mikroba secara total akan terjadi pada bahan pangan dengan nilai $a_w < 0,6$ (Syamsir, 2008). Nilai a_w dari suatu produk akan mengalami peningkatan apabila produk tersebut terkontaminasi dengan udara lembab, yang berarti bahwa produk tersebut telah menyerap air dari udara (Reineccius dan Gary, 1998). Setiap bahan bila diletakkan pada udara terbuka kadar airnya akan mencapai keseimbangan dengan kelembaban udara disekitarnya (Sudarmadji dkk., 2007). Nilai a_w pada dasarnya bukan merupakan jumlah total air yang terkandung dalam produk, tetapi merupakan jumlah air yang tersedia untuk pertumbuhan mikroba sebab adanya adsorpsi pada konstituen tak larut dan absorpsi pada konstituen yang larut seperti gula dan garam. Air murni mempunyai nilai a_w sebesar 1,0, sedangkan produk yang sepenuhnya terdehidrasi memiliki nilai a_w sebesar 0 (nol). Batas nilai a_w minimum untuk multiplikasi sebagian besar bakteri adalah 0,90 (Yudhabuntara, 2008).

Tabel 4. Rataan nilai aktivitas air (a_w) gelatin kulit kambing yang diproduksi menggunakan bahan curing asam asetat (CH_3COOH 0,5M) dengan waktu dan konsentrasi bahan berbeda

Waktu curing (hari)	Konsentrasi bahan curing (%) (v/v)			Rataan
	3	6	9	
2	0,37±0,06	0,37±0,05	0,40±0,06	0,38±0,05
4	0,35±0,08	0,35±0,07	0,36±0,07	0,35±0,07
Rataan	0,36±0,06	0,36±0,06	0,38±0,06	

KESIMPULAN

Gelatin berbahan dasar kulit kambing PE yang diproduksi melalui proses asam menggunakan bahan curing CH_3COOH 0,5M dengan kombinasi waktu curing 4 hari serta konsentrasi bahan curing 9% memperlihatkan kuantitas dan kualitas yang terbaik dengan nilai rendemen 16,39% dan kadar protein 90,74%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kepada Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (DP2M), Ditjen Dikti, Depdiknas RI atas dukungan pembiayaan melalui program Hibah Kompetitif Penelitian Strategis Nasional dengan no kontrak 510/SP2H/PP/DP2M/VII/2010 tanggal 24 Juli 2010.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2008. Petunjuk Teknis Penyamakan Kulit. Departemen Perindustrian, Yogyakarta.
- Anonim. 2006. Gelatine Manufacturers of Europe. <http://www.gelatine.org> (21 April 2008).
- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis of The Association Analytical Chemist. Inc., Washington DC.
- Astawan, M dan T. Aviana. 2003. Pengaruh jenis larutan serta metode pengeringan terhadap sifat fisik, kimia dan fungsional gelatin dari kulit ikan cucut. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, Vol. XIV No. 1: 7-13.
- Chen, H. 1995.** Functional properties and applications of edible films made of milk proteins. *J. of Dairy Sci.*, 78(11): 2563-2583.
- de-Man, J.M. 1989. Kimia Makanan. Edisi Kedua. Penerjemah: K. Padmawinata. ITB Press, Bandung.
- Giménez, B, M.C. Gómez-Guillén, and P. Montero. 2005. The role of salt washing of fish skins in chemical and rheological properties of gelatin extracted. *Food Hydrocolloids*, 19: 951-957.
- Grobber, A.H., P.J. Steele, R.A. Somerville and D.M. Taylor. 2004. Inactivation of the bovine-spongiform-encephalopathy (BSE) agent by the acid and alkali processes used in the manufacture of bone gelatine. *Biotechnology and Applied Biochemistry*, 39: 329-338.
- Hidaka, S and S.Y.Liu. 2002. Effect of gelatins on calcium phosphate precipitation: a possible application for distinguishing bovine bone gelatin from porcine skin gelatin. *J. Food Composition and Analysis*, 6: 477-483.
- Hidayat, N. 2008. Gelatin. Pengembangan Produk dan Teknologi Proses. [http://ptp2007.wordpress.com/\(28 Oktober 2008\)](http://ptp2007.wordpress.com/(28%20Oktober%202008)).
- Jaswir, I. 2007. Memahami Gelatin. Artikel Iptek. www.beritaiptek.com (2 November 2008).
- Jobling, A. and C.A. Jobling. 1983. Conversation of bone to edible product. *In* : Upgrading Waste for Feed and Food, Eds. D.A. Ledwar, A.J. Taylor and R.A. Lawrie. Butterworths, London.
- Karim, A.A. and R. Bhat. 2008^a. Fish gelatin: properties, challenges, and prospects as an alternative to mammalian gelatins. *Food Hydrocolloids*, 3: 213-219.
- Karim, A.A. and R. Bhat. 2008^b. Gelatin alternatives for the food industry: recent developments, challenges and prospects. *Trends in Food Sci. & Tech.*, 5: 100-107.
- Kołodziejaska, I., E. Skierka, M. Sadowska, W. Kołodziejcki, and C. Niecikowska. 2007. Effect of extracting time and temperature on yield of gelatin from different fish offal. *Food Chem.*, 107: 700-706.
- Ockerman, H.W. and C.L. Hansen. 2000. Animal By Product Processing and Utilization. CRC Press, USA.

- Rahmawati, H. 2008. Karakterisasi gelatin hasil ekstraksi kulit segar dan kering dari beberapa jenis ikan air laut dan tawar. Tesis. Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan. Sekolah Pascasarjana UGM, Yogyakarta.
- Reineccius and Gary. 1998. Sourcebook of Flavors. Berlin, Springer.
- Songchotikunpan, P., J. Tattiyakul, and P. Supaphol. 2007. Extraction and electrospinning of gelatin from fish skin. *Internl. J. of Biological Macromolecules*, 42: 247-255.
- Sopian, I. 2002. Analisis sifat fisik, kimia dan fungsional gelatin yang diekstrak dari kulit dan tulang pari. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian IPB, Bogor.
- Steel, R.G.D and J.H.Torrie. 1991. Principle and Procedure of Statistics. 2nd ed. International Book Company, Tokyo.
- Sudarmadji, S., B.Haryono, dan Suhardi. 2007. Analisa Bahan Makanan dan Pertanian. Edisi 2. Kerjasama Liberty, Yogyakarta dengan PAU Pangan dan Gizi, UGM, Yogyakarta
- Syamsir, E. 2008. Aktivitas Air dan Pertumbuhan Mikroba. <http://id.shvoong.com/exact-sciences/biology/1792972-aktivitas-air-dan-pertumbuhan-mikroba> (23 Desember 2009).
- Wang, L., B.Yang, X. Du, Y. Yang, and J. Liu. 2008. Optimization of conditions for extraction of acid-soluble collagen from grass carp (*Ctenopharyngodon idella*) by response surface methodology. *Innovative Food Sci & Emerging Techn.*, 9: 604-607.
- Wulandari, D. 2006. Ekstraksi dan karakteristik gelatin dari kulit kaki ayam. Program Studi Ilmu Peternakan. Tesis. Sekolah Pascasarjana UGM, Yogyakarta.
- Yudhabuntara, D. 2008. Pengendalian Mikroorganisme dalam Bahan Pangan. <http://milkordie.blogspot.com/2008/05/pengendalian-mikroorganisme-dalam-bahan.html> (23 Desember 2009).
- Zhou, P. and M.R. Joe. 2005. Effect of alkaline and acid pretreatments on alaska pollock skin gelatin extraction. *J. Food Sci.*, 70: 392-396.